

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 295 14 315 U 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H 01 F 5/00**  
F 02 M 51/00  
// H 01 F 7/16, F 02 D  
41/20

|    |                                   |              |
|----|-----------------------------------|--------------|
| ⑪  | Aktenzeichen:                     | 295 14 315.0 |
| ⑫  | Anmeldetag:                       | 6. 9. 95     |
| ④7 | Eintragungstag:                   | 2. 11. 95    |
| ④3 | Bekanntmachung<br>im Patentblatt: | 14. 12. 95   |

DE 295 14 315 U 1

⑦3 Inhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑤4 Magnetspule

DE 295 14 315 U 1

## Beschreibung

## Magnetspule

5 Die Erfindung betrifft eine Magnetspule mit einem aus Iso-  
liermaterial bestehenden, im wesentlichen hohlzylindrischen  
Spulenkörper, der mit zwei in einem Stirnbereich des Spulen-  
körpers verankerten und aus diesem heraus axial vorstehenden  
Anschlußelementen versehen und der maschinell bewickelbar  
10 ist.

Derartige Magnetspulen befinden sich bereits auf dem Markt.  
Sie eignen sich besonders für den Einsatz im Automobilbe-  
reich, beispielsweise als Kfz-Einspritzspulen, wobei für der-  
15 artige Anwendungen oftmals ein gegen verschiedene Beanspru-  
chungen beständiger Wickeldraht verwendet wird, der mit den  
spulenseitigen Endbereichen der Anschlußelemente elektrisch  
und mechanisch verbunden ist. Es ist üblich, den fertigen  
Wickel durch Kunststoffumspritztechnik hermetisch einzu-  
20 schließen.

Bei manchen Anwendungen, beispielsweise den genannten Ein-  
spritzspulen, besteht der Wunsch, den Spulenkörperboden, der  
den Boden des Wickelraumes bildet, mit insbesondere zwei  
25 versetzten Wickelniveaus auszubilden. Dies kann seinen Grund  
beispielsweise in im Inneren des Spulenkörpers angeordneten  
Geräteteilen haben, die im oberen Bereich des Hohlzylinders  
eine größere radiale Ausdehnung als im unteren Bereich haben.  
Um nach außen hin Wickelraum einzusparen, und damit die  
30 Außenabmessungen der Magnetspule nach außen hin möglichst  
klein zu halten, ist es dann erforderlich, den beispielsweise  
im unteren Bereich nach innen hin freiwerdenden Raum durch  
ein in diesem unteren Abschnitt radial nach innen versetztes  
Wickelniveau auszunutzen. Eine derartige Ausgestaltung des  
35 Wickelraumes ist jedoch insbesondere im Hinblick auf die  
üblichen vollautomatischen Wickelverfahren problematisch.

05.09.95

2

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Magnetspule der eingangs genannten Art zu schaffen, die auch dann vollautomatisch bewickelt werden kann, wenn der Spulenkörperboden versetzte Wickelniveaus aufweist.

5

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Magnetspule der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der den Boden des Wickelraumes bildende Spulenkörperboden in Axialrichtung aneinandergrenzende, unterschiedliche Wickelniveaus aufweist, die in Radialrichtung gegeneinander versetzt sind, wobei die Übergänge zwischen den Wickelniveaus jeweils als Schräge mit einer Neigung von etwa 30° ausgebildet sind.

Hinsichtlich der Verhinderung von Drahtbruch aufgrund von Wildwicklung ist es vorteilhaft, den Spulenkörperboden, außer an den Übergängen, mit Rillen für den Wickeldraht zu versehen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand des in den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels noch näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt in geschnittener Seitenansicht eine erfindungsgemäße bewickelte Magnetspule.

25

Figur 2 zeigt ein vergrößertes Detail der Magnetspule gemäß Figur 1.

In Figur 1 ist ein Spulenkörper 1 dargestellt, der einen Spulenkörperboden 2 mit Rillen 9 aufweist, der zusammen mit radial abstehenden Stirnflächen den für den Wickeldraht vorgesehenen Wickelraum 3 begrenzt. Im Stirnbereich 6 des Spulenkörpers 1 sind zwei axial wegstehende Anschlußstifte 7 verankert. Diese können L-förmig abgewinkelt sein, wobei die kurzen L-Schenkel dann die spulenseitigen Endbereiche bilden, an denen die Verbindung zwischen dem Wickeldraht und den Anschlußelementen durch Löten oder Schweißen herzustellen

295 143 15

05.09.95

3

ist. Danach kann der L-Schenkel durch Biegen rund um den Spulenkörper 1 herum an diesen angelegt werden. Der Spulenkörper 1 wird üblicherweise nach dem Bewickeln mit Kunststoffmaterial 10 umspritzt.

5

Erkennbar in der Figur 1 ist auch, daß der Übergang 8 zwischen den versetzten Wickelniveaus 4 und 5 durch eine Schräge mit einer Neigung von etwa  $30^\circ$  erfolgt. Dadurch resultiert auch beim vollautomatischen Bewickeln eine gleichmäßige, ungestörte Wicklung. Ein stufenförmiger Übergang 8 würde hingegen nicht zu einem zufriedenstellenden Wickelergebnis führen.

Das Anbringen von Rillen 9 auf dem Spulenkörperboden 2, wie in der Figur dargestellt, gewährleistet, daß jede Windung des Wickeldrahtes perfekt neben die nächste Windung gelegt wird. Für die folgenden Lagen der Wicklung dienen die vorhergehenden Lagen in ähnlicher Weise als Rillen, wie die auf dem Spulenkörperboden angebrachten Rillen. Auch die oberste Lage weist demnach das Rillennmuster auf.

Aus Figur 2 ergibt sich, daß ein Übergang 8 mit einer Neigung von  $30^\circ$  optimal ist, um eine kompakte Lagenwicklung mit gleichmäßig verteilten Luftzwischenräumen 11 sicherzustellen. Die Lagen liegen dann optimal zueinander, wenn sich eine Versetzung der Kreisquerschnitte um den Radius R zwischen aufeinanderfolgenden Lagen ergibt. Aus der geometrischen Beziehung  $\sin \beta = R/2R$  errechnet sich der Wert  $\beta = 30^\circ$ . Dies gilt ebenso, wenn der Spulenkörperboden nicht gerillt ist, was jedoch vorzuziehen ist, da die verwendeten Wickeldrähte meist toleranzbehaftet sind.

35

205143 15

06.09.95

## Schutzansprüche

1. Magnetspule mit einem aus Isoliermaterial bestehenden, im wesentlichen hohlzylindrischen Spulenkörper (1), der mit zwei  
5 in einem Stirnbereich (6) des Spulenkörpers (1) verankerten und aus diesem heraus axial vorstehenden Anschlußelementen (7) versehen und der maschinell bewickelbar ist, dadurch gekennzeichnet,  
daß der den Boden des Wickelraumes (3) bildende Spulenkörper-  
10 boden (2) in Axialrichtung aneinandergrenzende, unterschiedliche Wickelniveaus (4, 5) aufweist, die in Radialrichtung gegeneinander versetzt sind, wobei die Übergänge (8) zwischen den Wickelniveaus (4, 5) jeweils als Schräge mit einer Nei-  
gung von etwa 30° ausgebildet sind.
- 15 2. Magnetspule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Spulenkörperboden (2), außer an den Übergängen (8), mit Rillen (9) für den Wickeldraht versehen ist.

20

295 143 15



